

New U.S. PCT Application Based on PCT/JP01/05883
Docket No: 220353US2PCT

STATEMENT OF RELEVANCY

- 1) References AN-AU have been cited in the International Search Report. Copies of these references are being submitted herewith only when not automatically provided by the International Searching Authority.
- 2) References _____ have been cited in the corresponding _____ Search Report. A copy of these references is being submitted herewith.
- 3) References AV-AW are discussed in the specification. A copy of these references is being submitted herewith.
- 4) References _____ are additional prior art known to Applicant. A copy of these references is being submitted herewith.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-091967
 (43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.CI. H04B 7/005
 H03M 13/37
 H04J 3/00
 H04L 27/01

(21)Application number : 11-138107 (71)Applicant : LUCENT TECHNOL INC
 (22)Date of filing : 19.05.1999 (72)Inventor : KUCZYNSKI PETER DR

(30)Priority

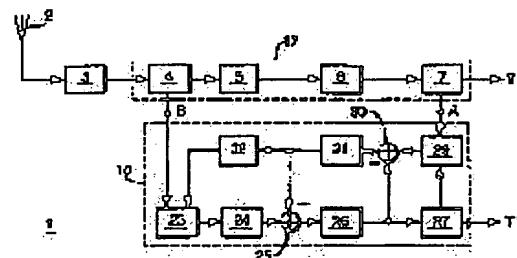
Priority number : 98 98303938 Priority date : 19.05.1998 Priority country : EP

(54) EQUALIZER AND DECODER, FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To flexibly update an existent transmitting and receiving base station BTS by allowing an interface to send out information regarding data processed by a 1st equalizer and a 1st decoder so that repetitive detection is performed by a 2nd equalizer and a 2nd decoder.

SOLUTION: A continuity part 17 having the 1st encoder 4 and 1st decoder 7 which detect encoded data in sequence and a repetition part 18 having the 2nd equalizer 23 and 2nd decoder 27 which perform repetitive detection are provided; and the continuity part 17 is coupled with the repetition part 18 through an interface (A; B), which sends information regarding data processed by the 1st equalizer 4 and 1st decoder 7 out so that the repetitive detection is performed by the 2nd equalizer 23 and 2nd decoder 27. The information sent out by the 1st continuity part 17 includes likelihood information (logarithmic likelihood ratio) as to symbols used to constitute the encoded data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-91967

(P2000-91967A)

(43)公開日 平成12年3月31日(2000.3.31)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 B 7/005
H 03 M 13/37
H 04 J 3/00
H 04 L 27/01

識別記号

F I

H 04 B 7/005
H 03 M 13/37
H 04 J 3/00
H 04 L 27/01

テーマコード^{*}(参考)

H
K

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平11-138107

(22)出願日

平成11年5月19日(1999.5.19)

(31)優先権主張番号 98303938.9

(32)優先日 平成10年5月19日(1998.5.19)

(33)優先権主張国 ヨーロッパ特許庁 (EP)

(71)出願人 596092698

ルーセント テクノロジーズ インコーポレーテッド
アメリカ合衆国 07974-0636 ニュージャージー, マレイ ヒル, マウンテン アヴェニュー 600

(72)発明者 ピーター クズインスキ

ドイツ国 デー-90491, ニューレンバーグ, ザメンバーガー ウエグ 73

(74)代理人 100064447

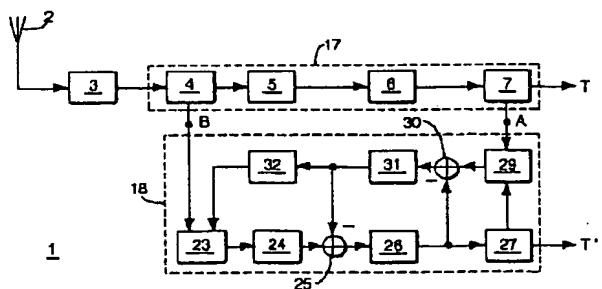
弁理士 岡部 正夫 (外11名)

(54)【発明の名称】 移動通信システムのための等化器およびデコーダ

(57)【要約】

【課題】 移動通信システムのための反復等化器およびデコーダを提供する。

【解決手段】 本発明は、一般に移動通信システムの分野に関し、更に特定すれば、これらのシステムの符号化データの反復等化および復号に関する。反復等化の基本的な考えは、最大アポステリオリ (MAP) 検出器を用いることである。これは、チャネル値のみならず、検出対象のシンボルに関するアприオリの情報も受け入れることができる。反復等化および復号化のために既存のシステムを更新し、受信感度を高めなければならない場合、これらのシステムの構造を大幅に変更する必要がある。本発明は、この問題を回避するために、別個のハードウェア上で等化器およびデコーダの別個のセットを用いて反復等化および復号化を行い、高感度受信の要求に応じて BTS の柔軟な設計を可能にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 符号化データの検出のための装置であつて：前記符号化データの順次検出を行う少なくとも第1の等化器（4）および第1のデコーダ（7）を有する連続部（17）と；反復検出を行う少なくとも第2の等化器（23）および第2のデコーダ（27）を有する反復部（18）と；を有し、これによつて、前記連続部（17）はインタフェース（A；B）を介して前記反復部（18）に結合されており、前記インタフェースは、前記第1の等化器（4）および前記第1のデコーダ（7）が処理したデータに関する情報を、前記第2の等化器（23）および前記第2のデコーダ（27）による反復検出のために送出することを特徴とする装置。

【請求項2】 請求項1の装置において、前記第1の部分（17）が送出する前記情報は、前記符号化データを構成するために用いるシンボルについての尤度情報を含むことを特徴とする装置。

【請求項3】 請求項2の装置において、前記尤度情報は、対数尤度比であることを特徴とする装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれか1項の装置において、前記装置は、移動通信システムの符号化データを表す前記符号化データを受信するための無線受信機（3）を備えることを特徴とする装置。

【請求項5】 請求項4の装置において、前記移動通信システムはGSM（移動通信グローバル）システムであることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一般に移動通信シ*

(1)

【0004】 符号間干渉（ISI）を伴う移動無線チャネルは、複素数値符号化シンボルまたはビットを有する、時間で変動するコンボルーション・コードとして見なすことができ、伝搬状況によって与えられ、それに対して時間離散チャネル・モデルを形成することができる。この時間離散チャネル・モデルの係数が既知である場合、最大アポステリオリ（MAP）シンボルまたはシーケンス推定によってチャネルを復号することができる。処理能力を向上させるためには、ソフトイン／ソフトアウト・デコーダを用いて、検出対象のシンボルまたはビットに関するアприオリ情報を受けし、復号化したシンボルまたはビットのソフト値を送出する。反復等化では、チャネル・デコーダが、符号化シンボルまたはビットからソフト値を控除することも必要である。これらの値は、式（1）に定義した対数的尤度比（L値）の形態で生成される。

【0005】 図3から、反復等化器およびデコーダ40の原理を見ることができる。受信フィルタを含む図示し

*システムの分野に関し、更に特定すれば、これらのシステムの符号化データの反復等化および復号化に関する。

【0002】

【従来の技術、及び、発明が解決しようとする課題】 例えれば移動通信システムにおいて、周波数選択チャネル上を送信される符号化データの反復検出のために用いられる、いわゆる「ターボ原理」を用いた反復等化および復号化が知られるようになっている。ターボ原理の基本的な考えは、最大アポステリオリ（MAP）検出器を用いるというものである。これは、チャネル値のみならず、検出対象のシンボルに関するアприオリ情報も受けいれることができる。

【0003】 The Second European Personal Mobile Communications Conference (2. EPMCC'97) のG. Bauch等の論文「Iterative Equalisation and Decoding in Mobile Communications Systems (移動通信システムにおける反復等化および復号化)」および、1997年9月／10月の3. ITG-Fachtagung 「Mobile Kommunikation (移動通信)」307ないし312ページ、VDE／ITGから、アприオリ情報が様々な方法で得られること、例えば、二進シンボル±1について、反復検出方式の「ターボ成分」である外部または並列デコーダのフィードバックから得られることが知られている。アприオリ情報は、対数尤度比として用いられる。

【数1】

$$L(x) = \log \frac{P(x = +1)}{P(x = -1)}$$

ない無線周波数受信機から、複素数値yを得て、等化器43に結合する。等化器43は、符号化ビットからし値 $L^E(x)$ を発生する。これらのし値 $L^E(x)$ は、デコーダ46に結合されたデインタリーバ45に結合される。デコーダ46は、情報ビットに関するし値 $L^D(u)$ および符号化ビットに関するし値 $L^D(x')$ を発生する。出力におけるし値は、外因部および内因部から成る。外因部 $L^D(x')$ は、現ビットに関する増分情報であり、他のビットに使用可能な全情報からデコーダが発生する。これは、減算器42によって、デコーダ46の入力におけるし値 $L^E(x')$ を、デコーダ46の出力における対応するし値 $L^D(x')$ からビット毎に減算することによって、計算することができる。外因情報 $L^D(x')$ は、インタリーバ41に結合され、等化器43にフィードバックされて、ここで、新しい復号化の試み、すなわち第1の反復におけるアприオリ情報として用いられる。このアприオリ情報を用いて、等化器43は、より誤りのない決定を行い、これが再びデコ

3

一ダ46に渡される。通常、数回の反復によって、ビット誤り率が改善される。 L^D (x') に対応する外因部 L^D_0 (x') のみフィードバックすることは重要である。なぜなら、等化器43が用いるアブリオリ情報と、等化器43の以前の決定との間の相関は、最小化しなければならないからである。

【0006】同じ理由のため、減算器44によって、等化器43の出力におけるアブスティオリ値 L^E (x) から、アブリオリ情報 L^D_0 (x) を減算して、相関を最小にしなければならない。

【0007】反復等化器およびデコーダの上述の原理を、例えば移動通信グローバル・システム (GSM) による送受信基地局 (BTS) において用いる場合、図2に示すような BTS構造20が得られる。BTS20は、アンテナ21、受信フィルタおよびサンプリング・デバイスを含んでも良い無線受信機22、等化器23、暗号解除装置24、デインターパ26、およびチャネル・デコーダ27から成る。これらの上述の要素は互いに結合されており、入力データの順次処理を行う周知の BTSを表す。デコーダ27の出力TはTRAUインターフェース(トランスコーダおよびレート・アダプタ・ユニット)に結合されて、更に処理が行われる。

【0008】反復等化器およびデコーダを形成するために、更に、チャネル・エンコーダ29、インターパ31、暗号装置32、ならびに2つの減算器25および30を用いる。エンコーダ29はデコーダ27に結合されており、デコーダ27の入力を符号化してその復号化を反転させる。標準的なエンコーダとは対照的に、この変更されたエンコーダは、デコーダによって提供されるソフト情報で動作する。エンコーダ29の出力信号は、減算器30に結合されて、デコーダ27の入力信号を減算し、上述の相関を回避する。減算器30の出力はインターパ31に結合されている。インターパ31の出力信号は暗号装置32および減算器25に結合されており、減算器25で、暗号解除装置24の出力信号から減算されて、デインターパ26の入力信号を形成する。上述のように、相関を回避するために減算が必要である。暗号装置32の出力信号は、等化器23に結合されて、反復ループを形成する。

【0009】反復等化器およびデコーダを構成するため、上述のように、また図2からわかるように、公知の BTS構造を大幅に変更しなければならない。上述のエンコーダ29、インターパ31、暗号装置32、ならびに減算器および30の他に、周知の BTS20の要素およびアーキテクチャも大幅に変更しなければならない。これは、等化および復号化対象の実際のシンボルに加えて、それより早期のシンボルも、当該早期のシンボルの反復のために処理しなければならないという事実のためである。これは、GSMシステムについて更に一層当てはまる。GSMシステムでは、時間分割多元接続

4

(TDMA) が用いられ、異なるタイム・スロットについて反復を実行しなければならず、その結果、TDMAシステムの各チャネルについて処理時間が限定されることになる。従って、標準的な BTS設計に比べて、メモリおよび処理速度を上げなければならない。この理由のため、一般的に用いられる BTS設計にターボ原理を用いること、または、反復等化および復号化の要求に応じて更新可能な BTSを提供することは、BTSの受信感度の向上が必要である場合、問題である。

【0010】従って、本発明の目的は、移動通信システムのための反復等化器およびデコーダを提供することである。検討する本発明の装置の目的は、現在の技術において公知の欠点を解消することである。

【0011】この目的は、符号化データの検出のための装置を提供することによって達成される。この装置は、符号化データの順次検出を行う少なくとも第1の等化器および第1のデコーダを有する連続部と、反復検出を行う少なくとも第2の等化器および第2のデコーダを有する反復部と、を有し、これによって、連続部はインタフェースを介して反復部に結合されており、インタフェースは、第1の等化器および第1のデコーダが処理したデータに関する情報を、第2の等化器および第2のデコーダによる反復検出のために送出する。

【0012】本発明の利点は、受信感度の向上が必要である場合、反復等化および復号化のための既存の BTSの更新を柔軟に可能とすることである。本発明の別の利点は、BTSのセットアップ時に反復等化および復号化のための要素を設ける必要なく、反復等化および復号化のために後に更新可能な BTSを構成することができる

ことである。

【0013】本発明は、以下に与えられる詳細な説明から、より十分に理解されよう。また、本発明の適用性の範囲が明らかになろう。しかしながら、当業者には、本発明の精神および範囲内の様々な変更および修正が明らかになるため、以下の詳細な説明は例示のためにのみ与えられるることは理解されよう。

【0014】

【発明の実施の形態】図1に示されているのは、送受信基地局1の概略図であり、これは、符号化データを検出するため連続部17および、連続部17によって処理される符号化データを検出するための反復部18から成る。

【0015】BTS1の連続部17は、等化器4、暗号解除装置5、デインターパ6、およびチャネル・デコーダ7から成る。連続部18の上述の要素は、互いに結合されて周知の BTSを構成し、これが入力符号化データの順次検出を実行する。符号化データは、無線受信機3から連続部17に入力される。無線受信機3は、少なくとも1つのアンテナ2を有し、受信フィルタのような無線周波数処理部を含む。連続部17の出力Tは、デコ

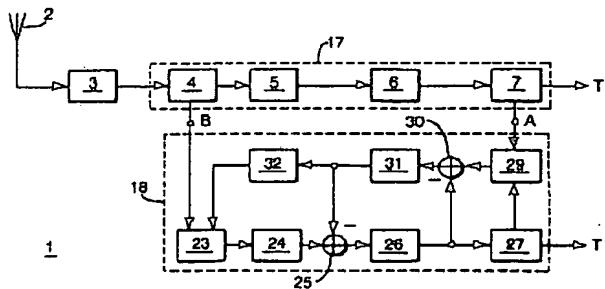
ーダ7の出力によって形成され、TRAUインターフェース（トランスコーダおよびレート・アダプタ・ユニット）に結合されて、更に処理が行われる。

【0016】BTS1の反復部18は、連続部の等化器4からの前処理されたデータによって動作する簡略化等化器23を含む。BTS1のその他の部分は、暗号装置32、暗号解除装置24、インターリーバ31、デインタリーバ26、チャネル・エンコーダ29、チャネル・デコーダ27、ならびに2つの減算器25および30である。反復部18は、連続部17に結合された2つの入力またはインターフェースAおよびBを有する。第1の入力Bは、連続部17の等化器4を、反復部18の簡略化等化器23に結合する。第2の入力Aは、連続部17のチャネル・デコーダ7を、反復部18のチャネル・エンコーダ29に結合する。反復部の暗号装置および暗号解除装置についての暗号化情報は、入力Bで送信される。反復部18は出力T'を有し、これはチャネル・デコーダ27の出力によって形成され、TRAUインターフェースに結合されている。反復部18が存在する場合、連続部17の出力Tは用いない。

【0017】反復部18を形成するために、GSM標準によるBTSのため図2を参照して上述した全構成要素を用いるが、ただし、無線受信機22および簡略化等化器23が前処理データで動作することを除く。また、反復部18は、図2を参照して上述したように機能している。

【0018】等化および復号化のために、連続部17および反復部18に分離することが可能である。なぜなら、符号化データを最初に連続部17の等化器4に入力する場合、等化器4にはアプリオリ情報は全く使用可能でなく、これらのアプリオリ情報は後の時点で、すなわち、符号化データが、連続部17の等化器4自体、暗号解除装置5およびデインタリーバ6によって処理された後に、連続部17のデコーダ7によって処理されるからである。

【図1】



【0019】連続部17のデコーダ7によって処理され、図2および3を参照して先に概説した対数尤度比は、インターフェースAを介して反復部18のチャネル・エンコーダ29に結合される。反復部18は、図2および3を参照して先に概説したように、これらの情報を処理する。尤度比を処理するために、連続部17のデコーダ7は、必要な追加処理力を提供するように適正な寸法としなければならない。

【0020】インターフェースBを介して、連続部17の等化器4の前処理データは反復部18の等化器23に結合されて、受信した前処理符号化データによって等化器23を設定し、インターフェースAからアプリオリ情報が入手可能になるとすぐに反復を開始する。TDMAを用いている場合、上述のように、各タイム・スロット毎に反復を開始しなければならない。

【0021】反復部18が実行する反復の回数を制限するために、無線受信機3によって符号化データの受信量を測定し、反復の必要数の指標として使用可能である。TDMAを用いている場合、各タイム・スロット毎に異なる指標を用いることができる。

【0022】連続部17の暗号解除装置5、デインタリーバ6およびデコーダ7を介して必要なデータが通過する場合、2つのインターフェースAおよびBを用いる代わりに、インターフェースAのみを使用可能である。この場合、連続部17の暗号解除装置5、デインタリーバ6およびデコーダ7は、必要な追加処理力およびデータ送信機能を与えるために、適正な寸法としなければならない。

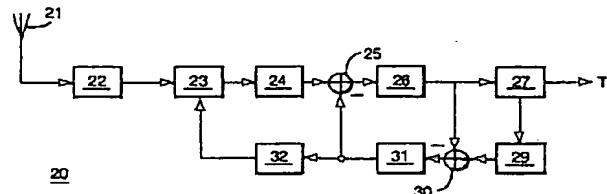
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による反復等化器およびデコーダを有する送受信基地局の概略図である。

【図2】反復等化器およびデコーダを有する送受信基地局の概略図である。

【図3】反復等化および復号化の原理を示す概略図である。

【図2】



【図 3】

